

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-115127

(P2002-115127A)

(43)公開日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51)IntCl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データ\* (参考)

D 0 1 H 5/32

D 0 1 H 5/32

4 L 0 5 6

13/32

13/32

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-252449(P2001-252449)

(22)出願日 平成13年8月23日(2001.8.23)

(31)優先権主張番号 1 0 0 4 1 8 9 2. 9

(32)優先日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 590002323

ツリュツラー ゲゼルシャフト ミット  
ベシュレンクテル ハフツング ウント  
コンパニー コマンディトゲゼルシャフト  
ドイツ連邦共和国, デー-41199 メンヘ  
ングラドバッハ, ドゥベンシュトラーセ  
82-92.

(72)発明者 ヨーアヒム プロイアー

ドイツ連邦共和国, デー-52074 アーヘ  
ン, イム ミッテルフェルト 22

(74)代理人 10007/517

弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

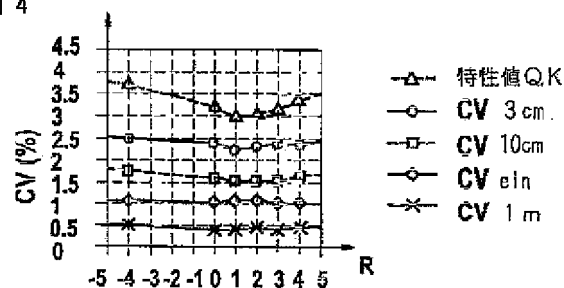
(54)【発明の名称】 調節開始点に対する調整値を直接求めるための装置

(57)【要約】

【課題】 ドラフト装置の調節機構における最適な調節開始点の算出及び調整を改善することを目的とする。

【解決手段】 練糸機の制御装置が、スライバのドラフトを変化させるために予備制御装置を有しており、ドラフトされたスライバに基づき、CV値などの品質をあらわす値の複数の測定値を記録でき、しかもこれらの測定値を、練糸機を制御するための最適な調節開始点を形成するような最小値を有する関数を求めるために利用できる。最適な調節開始点の算出および調整を改善するために、特に調節開始点の算出をより迅速に可能にするために、CV値など品質を特徴づける値の少なくとも3つの測定値を記録でき、これらの測定値から品質を特徴づける値と調節開始点との間の関数が数値計算によって求められる。

図 4



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スライバ用の調節式練条機で調節開始点に対する調整値を直接求めるための装置であって、スライバのドラフトを調整できる練条機の制御装置が、スライバのドラフトを変化させるために少なくとも1つの予備制御装置を有しており、ドラフトされたスライバに基づいてCV値などの品質をあらわす値の複数の測定値を記録でき、しかもこれらの測定値を、練条機を制御するための最適な調節開始点を形成するような最小値を有する関数を求めるために利用でき、最適化された調節開始点を練条機の運転前の試験運転または調整運転で求め得るようにしたものにおいて、CV値などの品質をあらわす値の少なくとも3つの測定値が記録され、これらの測定値から品質をあらわす値と調節開始点と調節開始点(R)との間の関数が、数値計算によって求められることを特徴とする装置。

【請求項2】 関数が多項式であることを特徴とする請求項1記載の装置。

【請求項3】 関数が2次多項式であることを特徴とする請求項1または2記載の装置。

【請求項4】  $R_{min}$ 、 $R_{max}$ 、およびそれらの中間にある $R_x$ で3つの測定値が記録されることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項記載の装置。

【請求項5】 最適化された調節開始点 $R_{opt}$ を基準にしてそれぞれ負の範囲 $R_{min}$ と正の範囲 $R_{max}$ に少なくとも1つの測定値が存在することを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項記載の装置。

【請求項6】 品質を特徴づける値の4つの測定値が記録されることを特徴とする請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項7】 関数が3次多項式であることを特徴とする請求項1から6までのいずれか1項記載の装置。

【請求項8】 4つの測定値において、 $R_{min}$ と $R_{opt}$ との間の範囲で1つの測定値が記録され、 $R_{opt}$ と $R_{max}$ との間の範囲で別の1つの測定値が記録されることを特徴とする請求項1から7までのいずれか1項記載の装置。

【請求項9】 測定値が少なくとも一部は、互いに異なる距離を有している(図4)ことを特徴とする請求項1から8までのいずれか1項記載の装置。

【請求項10】 ドラフトされていないスライバ(5)に基づいて、CV値など品質を特徴づける値の複数の測定値を記録でき、CV値など品質を特徴づける値と調節開始点(R)との間の関数を、ドラフトされていないスライバ(5)およびドラフトされたスライバ(5'')における測定値から求め得ることを特徴とする請求項1から9までのいずれか1項記載の装置。

【請求項11】 ドラフトされていないスライバ(5)および/またはドラフトされたスライバ(5'')に基づいて、CV値など品質を特徴づける少なくとも1つの

値の複数の測定値が記録可能である請求項1から10までのいずれか1項記載の装置。

【請求項12】 ドラフトされたスライバ(5'')およびドラフトされていないスライバ(5)で品質を特徴づける単数または複数の値の、調節開始点(R)を基準にして互いに対応する測定値を1つの品質特性係数(QK)にまとめることができ、さらに複数の品質特性係数(QK)に基づいて、最小値が最適な調節開始点( $R_{opt}$ )を形成するような関数が求められることを特徴とする請求項1から11までのいずれか1項記載の装置。

【請求項13】 ドラフトされたスライバ(5'')に基づいて、CV値など品質を特徴づける少なくとも2つの値の複数の測定値が記録可能であり、スライバで品質を特徴づける値の、調節開始点(R)を基準にして互いに対応する測定値を1つの品質特性係数(QK)にまとめることができ、さらに複数の品質特性係数(QK)に基づいて、最小値が最適な調節開始点( $R_{opt}$ )を形成するような関数が求められることを特徴とする請求項1から12までのいずれか1項記載の装置。

【請求項14】 ドラフトされていないスライバ(5)に基づいて、CV値など品質を特徴づける少なくとも1つの値の複数の測定値が記録可能であることを特徴とする請求項1から13までのいずれか1項記載の装置。

【請求項15】 CV値などの品質をあらわす値と調節開始点(R)との間の関数が、ドラフトされていないスライバ(5)とドラフトされたスライバ(5'')における測定値から求められることを特徴とする請求項1から14までのいずれか1項記載の装置。

【請求項16】 最適化された調節開始点( $R_{opt}$ )が練条機の調節装置(26;30)に取り入れられることを特徴とする請求項1から15までのいずれか1項記載の装置。

【請求項17】 最適化された調節開始点( $R_{opt}$ )が運転においてほぼ変わらないことを特徴とする請求項1から16までのいずれか1項記載の装置。

【請求項18】 ドラフトされたスライバ(5'')の、CV値などの品質をあらわす少なくとも2種類の値が利用されることを特徴とする請求項1から17までのいずれか1項記載の装置。

【請求項19】 ドラフトされていないスライバ(5)の、CV値などの品質をあらわす少なくとも1つの値が援用されることを特徴とする請求項1から18までのいずれか1項記載の装置。

【請求項20】 品質を特徴づける種々の値が種々の測定長さ、たとえば3cm、10cm、1mなどを有するCV値であることを特徴とする請求項1から19までのいずれか1項記載の装置。

【請求項21】 少なくとも3つの測定値が、品質特性係数の関数を求めるために用いられることを特徴とする請求項1から20までのいずれか1項記載の装置。

【請求項22】 品質特性係数の関数を求めるために4つの測定値が用いられることを特徴とする請求項1から21までのいずれか1項記載の装置。

【請求項23】 少なくとも3つの品質特性係数が記憶装置(31)に記憶され、関数が求められ、関数(Ropt)がコンピュータ(26)によって規定されることを特徴とする請求項1から22までのいずれか1項記載の装置。

【請求項24】 最適な調節開始点(Ropt)が生産運転の前に予備制御装置(26;30)に入力され、プラウシビリティチェックが行われることを特徴とする請求項1から23までのいずれか1項記載の装置。

【請求項25】 ドラフトされていないスライバ(5)の、品質を特徴づける少なくとも1つの値が、ドラフト装置のバックローラ(14;III)の前で測定されることを特徴とする請求項1から24までのいずれか1項記載の装置。

【請求項26】 ドラフトされていないスライバ(5)の、品質を特徴づける少なくとも1つの値が、入口測定部材(6、9)、たとえばスライバガイド(入口測定ファネル)内で測定されることを特徴とする請求項1から25までのいずれか1項記載の装置。

【請求項27】 ドラフトされたスライバ(5'')の、品質を特徴づける少なくとも1つの値が、ドラフト装置の供給ローラ(11、12;I)の後で測定されることを特徴とする請求項1から26までのいずれか1項記載の装置。

【請求項28】 ドラフトされたスライバ(5'')の、品質を特徴づける少なくとも1つの値が、出口測定部材(17、25)、たとえばスライバファネル(出口測定ファネル)内で測定されることを特徴とする請求項1から27までのいずれか1項記載の装置。

【請求項29】 試験運転または調整運転がケンス充填の内部で行われることを特徴とする請求項1から28までのいずれか1項記載の装置。

【請求項30】 測定値が少なくとも一部は、互いに異なる距離を有している(図4)ことを特徴とする請求項1から29までのいずれか1項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スライバ用の自動調節式練条機で調節開始点に対する調整値を直接求めるための装置であって、スライバのドラフトを調整できる練条機の制御装置が、スライバのドラフトを変化させるために少なくとも1つの予備制御装置を有しており、ドラフトされたスライバに基づいてCV値などの品質をあらわす値の複数の測定値を記録でき、しかもこれらの測定値を、練条機を制御するための最適な調節開始点を形成するような最小値を有する関数を求めるために利用でき、最適化された調節開始点を練条機の運転前の試験運

転または調整運転で求め得るようにしたものに関する。

【0002】調節開始点は、スライバを高いスライバ均一度、すなわち低いCV値で生産するために、練条機における重要な設定値である。

【0003】

【従来の技術】公知の装置では、運転前の調整運転でドラフト装置のミドルローラと供給ローラ(フロントローラ)との間でスライバがドラフトされ、カレンダーローラで抜き取られ、さらにこのカレンダーローラにドラフトされたスライバのCV値に対する測定装置が接続されている。運転前の調整運転で複数のCV値が求められるが、これらはドラフトされたスライバに関して品質をあらわす値を形成している。これら複数の測定値に基づいて、調節を実際のスライバに最良に適合させることを保証する値に対応するような最小値を有する関数の推移(形状)を規定する。記録された関数の推移を求めるための複数の測定値が、調節のその都度別の調整値で測定され、評価されるべき関数の推移を定義するために、増分的に変化するパラメータ、たとえば「電子記憶」の調節開始点を用い、各々の増分値に1つの測定値が割り当てられている。

【0004】さらに制御装置は命令により予備制御装置において、あらかじめ経験値(たとえば表)から求めた、調節開始点に対する、たいいてい推測された任意の第1の値Rminを調整する。ちょうど一義的なCV値を計算できるほどの規定のスライバが通過した後で、CV値が確定され、CV1で表される。測定装置に基づくこの測定値は、制御装置の記憶領域に書き込まれる。その後で、予備制御装置の最初に調整された調節開始点Rが少なくとも1増分量だけ変更される。スライバは、相応のCV2値が制御装置によって同じ記憶領域に記憶されるまでの一定時間、再び進行する。引き続き同様に、最小調節開始点Rminと最大調節開始点Rmaxとの間に定位されて、調節開始点の増分とCV値の測定が所定数得られるまで行われる。2つの測定値の間隔は等しいので、行程の一定な走査が得られる(測定値の等間隔)。十分に大きい数の単独測定によってCV値の測定が行われて初めて、記憶のために確保された値が品質測定値として関数に提供される。この場合の欠点は、探索により最小値を求めるのに時間がかかることである。このためにRminから出発して、関数曲線Rmaxに到達するまでの間、関数曲線に沿って小さい段階で進む。これにより増分的に小さい段階で多数の測定が必要であるが、これはコストがかかる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】それゆえ本発明の課題は、上述した欠点を回避し、特にドラフト装置の調節機構における最適な調節開始点の算出および調整を改善し、特に調節開始点の迅速な算出を可能にする、冒頭に記載した種類の装置を提供することである。もう1つの

課題は、種々異なるCV値などの品質をあらわす種々の値も考慮することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この課題は、請求項1の特徴部に記載した特徴によって解決される。

【0007】本発明の方策により、最適な調節開始点（最適なむだ時間）が練条機自体によって規定される。練条機制御装置が、オンラインで測定されたスライバのCV値に基づいて最適な調節開始点を規定する。すなわち機械が自動的に最適化する。すでに3つの測定値（ $R_{min}$ 、 $R_{max}$ 、およびこれらの中間にある $R_x$ ）を配置することにより、関数の最小値、したがって最適化された調節開始点を短時間で計算することに成功する。少数の測定値を記録すれば計算に十分足りることにより、2倍の時間削減に容易に成功する。すなわち、最適化された調節開始点をより迅速に求めることができる。この時間節約により、同時に品質を特徴づける種々の値を考慮することが可能となり、それによって最適化された調節開始点をより一層正確に求めることができる。

【0008】本発明の有利な構成が、請求項2から請求項30に記載されている。

【0009】

【発明の実施の形態】図1に示す練条機1、たとえばトゥリュッチュラー社の練条機HSRは、前段にドラフト装置入口部3が配置され、後段にドラフト装置出口部4が配置されたドラフト装置2を有している。スライバ5がケンス（図示しない）から出てスライバガイド6内に進入し、デリベリローラ7、8に引っ張られて測定素子9の傍らを通ずる。ドラフト装置2は、4オーバー3方式ドラフト装置として設計されていて、3つのボトムローラI、II、III（ボトムフロントローラI、ボトムミドルローラII、ボトムバックローラIII）と、4つのトップローラ11、12、13、14からなる。ドラフト装置2では、複数のスライバ5からなる重合スライバ5'のドラフトが行われる。ドラフトはプレドラフトとメインドラフトからなる。ローラ対14/IIIと13/IIはプレドラフト区域を形成し、ローラ対13/IIと11と12/Iはメインドラフト区域を形成する。ドラフトされたスライバ5は、ドラフト装置出口部4でフリースガイド10に達し、デリベリローラ15、16によってスライバファネル17内に通され、その中で重合スライバ18にまとめられ、次いでこの重合スライバ18がケンスに収納される。Aは作動方向を示している。

【0010】機械的に、たとえば歯付きベルトを介して連結されているデリベリローラ7、8、ボトムバックローラIIIおよびボトムミドルローラIIは制御モータ19によって駆動され、しかも目標値が設定可能である。（付属のトップローラ14もしくは13と一緒に回転する。）ボトムフロントローラIとデリベリローラ1

5、16は、メインローラ20によって駆動される。

【0011】制御モータ19およびメインモータ20は、それぞれ固有の制御装置21、22を有している。制御（回転数制御）はそれぞれ閉じた制御回路を介して行われ、しかも制御モータ19にはタコメータ発電機23が付属し、メインモータ20にはタコメータ発電機24が付属している。ドラフト装置入口部3では質量に比例した大きさ、たとえば供給されたスライバ5の断面積が、たとえばDE-A-4404326により公知の進入部測定部材9によって測定される。ドラフト装置出口部4では排出したスライバ18の断面積が、DE-A-19537983により公知の、スライバファネル17に付属する出口部測定部材25によって回収される。

【0012】中央コンピュータ26（制御調節装置）、たとえばマイクロプロセッサ付きマイクロコンピュータが、制御モータ19に対する目標値の調整を制御装置21に伝達する。両測定部材9もしくは25の測定値は、ドラフト過程の間、中央コンピュータ26に伝達される。中央コンピュータ26では、出口部測定部材9の測定値と、排出するスライバ18の断面積に対する目標値とから、制御モータ19に対する目標値が規定される。出口部測定部材25の測定値は、排出するスライバ18を監視する働きをする（引渡しスライバ監視）。この制御系を用いてドラフト過程を相応に制御することによって、供給されたスライバ5の断面積のばらつきが補償され得るか、もしくはスライバの均一化が達成され得る。27はディスプレイ、28はインタフェース、29は入力装置、30は押し棒を表す。

【0013】図1においては、予備制御装置は中央コンピュータ26に組み入れることができる。図2においては、独立の予備制御装置30が存在でき、コンピュータ26と制御装置21との間に配置されている。コンピュータ26は予備制御装置30の調節開始点Rを変更する。

【0014】測定素子9から送られる測定値、たとえばスライバ5の太さのばらつきが、コンピュータ26内の記憶装置31に可変な遅延を伴って供給される。この遅延により、図3に示すメインドラフト区域におけるスライバのドラフトの変化は、あらかじめ測定素子9によって測定され、目標値から外れた太さを有するスライバの部分メインドラフトポイント32内にある場合に行われる。このスライバの部分メインドラフトポイント32に到達すると、記憶装置31から付属の測定値が呼び出される。測定素子9の測定箇所とメインドラフトポイント32におけるドラフト箇所との間の間隔が、調節開始点Rである。

【0015】本発明の装置により、調節開始点Rに対する調整値を直接求めることが可能となる。ドラフトされたスライバ5'''に基づき、スライバファネル17および測定部材25を介して、排出するスライバ5'''の太

さの複数の測定値が種々のスライバ長さにわたって記録され、これらの測定値から3つのCV値（変動係数；CV1m、CV10cm、CV3cm）が品質をあらわす値として計算される。また、ドラフトされていないスライバ5に基づいて、スライバガイド6および測定部材9を介して進入するスライバ5の太さに関する測定値が特定のスライバ長さについて相応の仕方で記録され、これらの測定値からCV値（CVein）が品質をあらわす値として計算される。

【0016】CV値の算出は、好ましくは4つの調節開始点Rについて行われる。この場合、最適な調節開始点Roptの手前側と向こう側でそれぞれ2つの調節開始点Rが選択されることが合理的である。ドラフトされていないスライバ5のCV値とドラフトされたスライバ5'''のCV値から、それぞれ計算により1つの品質特性値QKを求める。

【0017】さらに、コンピュータ26内で品質特性値QKと相応の調節開始点Rとの間の関数を計算し、ディスプレイ27に表示する（図4および図5参照）。この場合、調節開始点Rに対する値と、これらに付属する品質特性値QKとから2次多項式（関数）を求め、次いでその曲線の最小値（関数の最小値）を計算する。関数の最小値が最適な調節開始点Ropt（図5参照）に対応する。このようにすることによって、ドラフトされたスライバ5'''に基づき3種類のCV値の複数の測定値を記録し、ドラフトされないスライバ5に基づき1種類のCV値の複数の測定値を記録し、調節開始点Rに関して互に対応するCV値を品質特性値QKにまとめ、複数の品質特性値QKに基づき、最小値が最適な調節開始点Roptに対応する関数を計算で求める。

【0018】運転時に調整運転または試験運転で第1段階で、調節開始点、たとえばR-5に対する推測された、好ましくは経験から知られている第1の値が調整される。入力が入力装置29を介して、または記憶装置から行うことができる。それ以降は次のように進める。

1. 調節開始点の各々の調整に対するオンラインで測定されたスライバ品質をそれぞれスライバ長さ250-300mにわたって求める。
2. 調節開始点を最適化するための測定をケンス交換なしで1箇所、場合によっては機械の停止状態で個々の調節開始点Rの間で行う。
3. オンラインで測定されたスライバ品質の規定は、次の品質値を介して行われる。

○引渡しスライバ品質：CV3cm、CV10cm、CV1m（SLIVER-FOCUS）

○原料品質はCVein（入口部測定ファネル）によって表される。

【0019】これら種々の品質値から品質特性値QKを求める。

【0020】 $QK = CV3cm + CV10cm + CV1$

$m - CVein$

この品質特性値により、スライバ品質は十分正確に表される。

【0021】

QK高 品質不良

QK低 品質良好

QK方程式により単独値の自然のばらつきが減少し、異常値が過大評価されることがなくなる。平均値を形成するとより正確な判定が得られ、長い波長と短い波長の両方に対する調節の影響が考慮される。さらに計算において原料品質（スライバ5）の影響を考慮する。

【0022】段階4、5、6、7、8を展開できるようにするために、実験の現実的なCV値から計算されるQK値を使用する。

4. 調節開始点Rにわたる品質推移は、曲線の最小値に対して常に対称的である（図4）。すなわち、最適な調節開始点Rが0の場合に、-4におけるCV値劣化は+4におけるCV値劣化と全く等しい。関数関係は、対称形に基づき2次多項式によって表される。

5. -5と+5の間の範囲を考慮すれば有利であり、品質差が十分大きく、同時に調節開始点の水準が現実的にとどまる。

6. 調節開始点Rに対して3ないし4つの値を段階づけると、十分に支点（4箇所）が得られる。

【0023】 $-5 \quad -4 \quad -3 \quad -2 \quad -1 \quad 0 \quad 1$   
 $2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$

7. 数値解法を用いて、調節開始点Rに対する4つの値と付属のQK値とから2次多項式（対称的推移）を求める。

8. 次いで数値法により曲線の最小値を規定する。

9. この最小値は現在の機械調整と与えられた繊維材料において最適な調節開始点Rである（図5参照）。

【0024】調整開始点の自動算出は、視覚化（ディスプレイ27）によって操作者に検証できるように表示される（図5）。

【0025】異なる切断長さの複数の種々異なるCV値が互いに比較され、引渡し品質（スライバ5'''）のほかに原料品質も重要な品質特徴として考慮される。さらに、メインドラフトポイントが2次多項式、すなわち対称的推移の最小値から計算される。複数の種々異なるCV値がアルゴリズムにより特性係数QKにまとめられる。調節開始点Roptと対応する品質特性係数から関数が近似される。最小値は結果として生じる関数推移から計算される。この算出は運転前のテストまたは調整運転で行われる。最適化された調節開始点Rは生産運転の開始前に制御装置26、30によって受け取られ、場合によってはエラーメッセージを伴うコンシステンシー照会が行われる。結果は操作者に検証できるようにグラフで表示される。確定された調節開始点Rに対して4つの品質特性係数QKが算出される。これら4つの品質特性

係数は記憶装置に記憶され、それらに基づいて関数の推移が近似される。そうして初めて関数推移から最小値が計算される。各々の品質特性係数に対して、若干メートルのスライバが搬送される。品質をあらわす値（CV値）は、供給ローラと収納（出口）との間でも、進入部測定ファネルでも求められる。試験運転はケンス充填の内部で行われる。4つの調節開始点R（支点）の間で機械が停止される。確定された4つの調節開始点Rは種々異なる間隔を有している。

【0026】調節開始点の自動最適化の利点は、特に次の通りである。

- a) 調節開始点をより迅速に最適化できる。
- b) 材料節約型の最適化。
- c) 実験室もしくはウスター・テスターを使用する必要がない。
- d) 最適化に対するCV値が、ケンス収納、気候の影響などの効果によって狂わされることがなくなる。
- e) 「自動最適化練条機」が実現される。
- f) 機械制御装置（コンピュータ26）を効果的に活用する。
- g) 自動的な最適化により、動作記憶装置のデータと機械的調整のデータとが一致しない場合でも最適な調節開始点を発見できる。
- h) 手動で最適化する際にあらかじめ操作者に知識を伝達する必要がない。

【0027】調節開始点（メインドラフトポイント）を自動的に規定することにより、スライバ均一性だけでなく、糸品質のCV値も同程度に改善できる。これは綿および綿ポリエステル混紡において細番手紡績が可能であ

る。

【0028】本発明は、調節式練条機1の例で説明した。本発明は、調節可能なドラフト装置2を有する機械、たとえばカード、コマなどでも使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による装置を有する自動調節式練条機の概略的な側面図である。

【図2】独立の予備制御装置を有する構成を示す図である。

【図3】メインドラフトポイントを有するメインドラフト区域を示す図である。

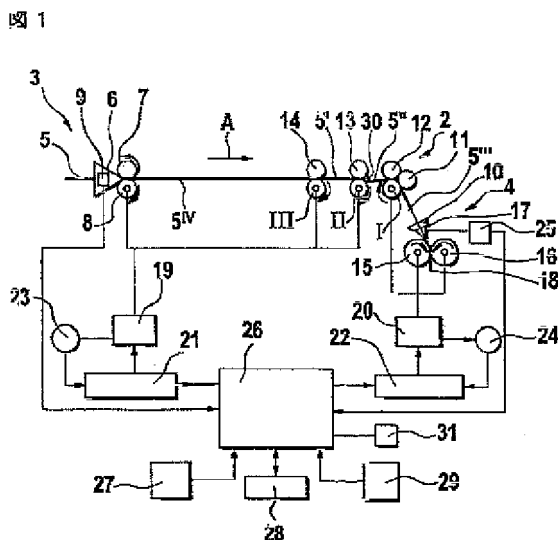
【図4】オンラインCV値に対する調節開始点の影響を示す図である。

【図5】最適な調節開始点を自動的に求める方法を視覚的に示す図である。

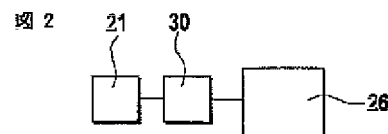
【符号の説明】

- 2…ドラフト装置
- 3…入口部
- 4…出口部
- 5…スライバ
- 9…測定素子
- 19…制御モータ
- 20…メインモータ
- 21…制御装置
- 22…制御装置
- 25…測定部材
- 26…中央コンピュータ
- 30…予備制御装置
- 32…メインドラフトポイント

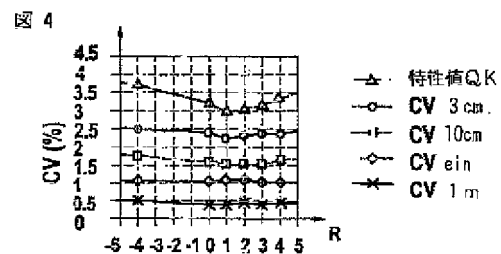
【図1】



【図2】

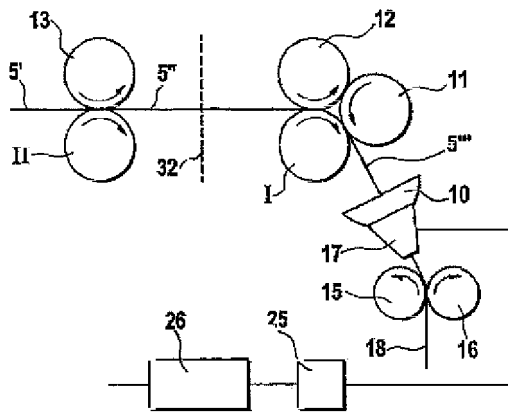


【図4】



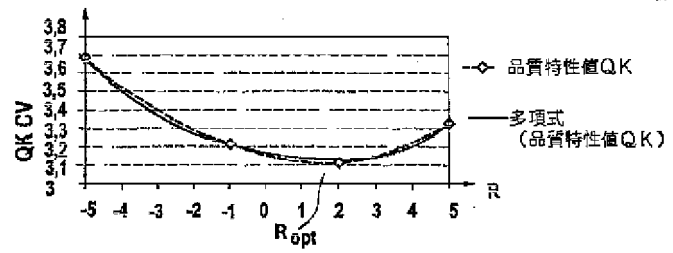
【図3】

図 3



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 ラインハルト ハルトウク  
ドイツ連邦共和国, デー41065 メンヘ  
ングラドバッハ, グラスフェート 9

Fターム(参考) 4L056 AA23 BC14 EA02 EA10 EA25  
EA32 EA43 EB02 EB10 EB30  
EC05 EC65 ED07

